

## Forum de la recherche

Communication au forum de la Recherche , Diego Suarez decembre 2008-12-16

Penot , Eric, CIRAD UMR innnovation/URP SCRID  
Simon Razafimandivy, FOFIFA Fianarantsoa/URD SCRID

**Titre : Outils et d'approche pour une approche exploitation et l'aide à la décision dans le projet de développement agricole BV-Lac au lac Alaotra ( Madagascar)**

### **Résumé :**

Le travail initié depuis 2006 sur la zones du lac Alaotra porte principalement d'une part sur l'acquisition de connaissances sur les exploitations agricoles, les stratégies paysannes et les processus d'innovation, et, d'autre part, sur la valorisation de cette connaissance à travers la mise au point d'une approche et d'outils dédiés pour l'aide à la décision dans les projets de développement pour adapter les messages techniques ou organisationnels aux réalités paysannes et favoriser les processus d'innovation. L'approche « exploitation » a été récemment introduite, depuis 2006, dans les projets de développement de type BVPI (Bassin versant/périmètres irrigués) et en particulier sur le projet pilote BV-lac au lac Alaotra et sur le projet BVPI/SEHP (Sud est et haut plateaux) en 2008 (en cours). Cette approche privilégie la compréhension de la structure des exploitations agricoles et l'intégration des technologies à développer (nouveaux itinéraires technique ou améliorations organisationnelles du type accès au crédit ...) à travers une prise en compte des stratégies paysannes en fonction d'une typologie opérationnelle au détriment d'une approche classique de type parcelle ou le projet cherchait avant tout à multiplier le nombre de personnes pouvant développer tel ou tel système de culture amélioré sans se soucier de l'impact du choix technique sur le reste de l'exploitation.

L'aide à la décision et à la négociation semble dorénavant une priorité en matière d'appui au développement durable. Elle ne vise pas systématiquement à fournir la solution optimale proposée par un modèle mais à éclairer les décideurs et négociateurs en leur montrant les conséquences d'un choix technique ou organisationnel, l'impact d'une mesure sur les prix et la résilience des systèmes après un changement technique. L'objectif d'une telle approche est d'optimiser les efforts de vulgarisation en minimisant les « pertes par abandon » en proposant pour chaque type d'exploitants des techniques et services qui lui soient vraiment adaptés. L'idée est de mieux comprendre les processus d'innovations en cours et passés, de rechercher les techniques et services les plus appropriables par les producteurs en fonction de leur situation et de leur orientation stratégique vis-à-vis du changement technique.

Deux outils ont été développés pour supporter une telle approche : les sessions d'autoévaluation de type API (Accélération de la propagation de l'Innovation), initialement lancée par Guy Belloncle et les réseaux de fermes de références.

Ces outils permettent également le suivi-évaluation des actions et l'appui à la définition, ou la redéfinition en cours de route, d'éléments de politique publique de développement agricole.

## **Mise au point d'outils et d'approche pour l'aide à la décision technico-économique et organisationnelle dans les projets de développement agricole à Madagascar**

### **1 Introduction**

L'approche « exploitation » a été récemment introduite dans les projets de développement de type BVPI (encadré n° 2), Bassin versant/périmètres irrigués, financés par AFD ; le projet pilote BV-lac (au lac Alaotra, carte 1, encadré n° 1)) et le projet BVPI/SEHP (Sud est et haut plateaux, carte 2) dont la zone d'intervention couvre des situations très différenciées : Vakinankaratra, Moyen ouest et zone Sud est Manakara et Farafangan. Cette approche privilégie la compréhension de la structure des exploitations agricoles et l'intégration des technologies à développer (nouveaux itinéraires technique ou améliorations organisationnelles du type accès au crédit ...) à travers une prise en compte des stratégies paysannes en fonction d'une typologie opérationnelle au détriment d'une approche classique de type parcelle ou le projet cherchait avant tout à multiplier le nombre de personnes pouvant développer tel ou tel système de culture amélioré sans se soucier de l'impact du choix technique sur le reste de l'exploitation.

L'aide à la décision et à la négociation semble dorénavant une priorité en matière d'appui au développement durable. Elle ne vise pas systématiquement à fournir la solution optimale proposée par un modèle mais à éclairer les décideurs et négociateurs en leur montrant les conséquences d'un choix technique ou organisationnel, l'impact d'une mesure sur les prix et la résilience des systèmes après un changement technique. L'objectif d'une telle approche est d'optimiser les efforts de vulgarisation en minimisant les « pertes par abandon » en proposant pour chaque type d'exploitants des techniques et services qui lui soient vraiment adaptés. L'idée est de mieux comprendre les processus d'innovations en cours et passés, de rechercher les techniques et services les plus appropriables par els producteurs en fonction de leur situation et de leur orientation stratégique vis-à-vis du changement technique.

Deux outils ont été développés pour supporter une telle approche : les sessions d'autoévaluation de type API (Accélération de la propagation de l'Innovation), initialement lancée par Guy Belloncle et les réseaux de fermes de références.

Le projet de mise en valeur et de protection des Bassin Versants du Lac Alaotra (BV Lac), financé par l'AFD porte sur les points suivants : sécurisation foncière, reboisement, développement d'une approche agro-écologique (au sens du GSDM), traitement des ravines et des lavakas, lutte contre les feux de brousse, nouvelles variétés de riz poly-aptitude, intégration de l'agriculture et de l'élevage, amélioration de la santé animale, travaux d'infrastructures de désenclavement, d'approvisionnement en eau potable, construction/réhabilitation d'aménagements hydro-agricoles (PC15/VM), amélioration de la liaison avec les organismes de crédit agricole et formation des OP (organisation de producteurs), et appui à la structuration paysanne (animation, formation, organisation et appui aux organisations paysannes) (voir encadré n° 1).

**Encadré n°1 : Le projet BV lac.**

Pour permettre le développement durable de la région du lac Alaotra, le projet de mise en valeur et de protection des bassins versants du lac Alaotra, a fonctionné de avril 2003 à juin 2008, financé par l'agence française de développement (AFD) et par la République de Madagascar. Le projet fait l'objet d'une seconde phase prévue pour 5 ans. Le projet à vocation pilote est chargé de mettre au point et de tester des nouvelles méthodes d'intervention répliquables sur d'autres zones, constituant le prototype de la mise en application de l'approche "Bassins Versant" sur laquelle repose le programme national "Bassins versant – Périmètres irrigués" que le ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAEP) continue de promouvoir au près des différents bailleurs de fonds. Les objectifs du projet sont les suivants : i) accroître et sécuriser les revenus des producteurs, touchés par les aléas climatiques ; ii) réserver les ressources naturelles d'une zone écologique très fragile actuellement menacée et sécuriser les investissements d'irrigation existant en aval ; et iii) appuyer les organisations des producteurs en leur permettant de devenir progressivement des maîtres d'ouvrages locaux d'actions de développement.

Ces actions se concentrent sur les points suivants : sécurisation foncière, environnement, mise en valeur agricole, élevage, infrastructures rurales, aménagements hydro-agricoles, crédit rural, et animation-formation. Ces actions sont basées en particulier sur la diffusion des techniques agro-écologiques, comme le système de culture en semis direct sous couverture végétale (systèmes s'appliquant sur *tanety* et *baiboho*, sans labour et avec une couverture permanente du sol, vive ou morte) et la mise au point à grande échelle de systèmes de valorisation des rizières à mauvaise maîtrise de l'eau (RMME).

Le projet travaille avec un grand nombre d'intervenants et de partenaires contractuels, administrations, services déconcentrés, collectivités locales décentralisées, bureaux d'étude, ONG, entreprises, fédérations et associations, organismes bancaires, et individus des domaines d'intervention très variés : agriculture pluviale et irriguée, élevage et santé animale protection des bassins versants, animation et formation rurales, infrastructures (études et réalisations), gestion de l'espace, des pâturages et des bassins versants, sécurisation foncière.

**Encadré n°2 : la démarche des projet BVPI**

La démarche du projet s'inscrit dans les orientations nationales en matière de développement rural définies tant au niveau du plan d'action de développement rural (PADR) que de la lettre de développement rural de 2004 et dans le cadre logique du programme BV/PI qui se propose de développer les activités productives des populations rurales dans « les bassins versants intégrant les périmètres irrigués ». Cette démarche propose une approche holistique prenant en compte la problématique des bassins versants conçus comme un ensemble géomorphologique cohérent (parties hautes et parties basses) en proposant des actions diversifiées (vulgarisation agricole, appuis aux usagers et aux filières, sécurisation foncière, foresterie, réhabilitation d'infrastructures hydro-agricoles) développées sur la durée sur la totalité du gradient de ces bassins. Cette démarche se démarque de la démarche retenue dans le passé qui donnait la priorité aux investissements physiques sur les périmètres irrigués. Elle prend en compte la dynamique en cours de décentralisation et de désengagement de l'Etat ainsi que les nouvelles orientations nationales de politique foncière définies dans la lettre de politique foncière de mai 2005.

Elle tire les enseignements de l'expérience acquise en la matière par les projets actuellement en cours financés par l'AFD (BV-lac) qui ont mis en lumière la nécessité d'une participation significative des usagers aux investissements et aux dépenses d'entretien pour assurer la pérennité des actions. Elle laisse une large place à la promotion des techniques agro-écologiques développées à Madagascar depuis une quinzaine d'année notamment dans le cadre du projet de « développement des techniques agro-écologiques », avec lequel la présente opération oeuvrera en étroite synergie. Ces techniques maintenant développées à une large échelle (plus de 1000 ha concernés en 2005) dans l'ensemble des écologies malgaches permettent de concilier production (notamment vivrière) et protection de l'environnement et apportent des solutions à la production rizicole intensive en faisant l'économie d'investissements lourds d'irrigation avec le développement de variétés de riz à polyaptitudes sur les zones à mauvaise maîtrise de l'eau.



## **1 Les sessions d'autoévaluation assiste de type API (Accélération de la propagation de l'Innovation).**

### **1.1 Une méthode ancienne réactualisée**

La méthode « Accélération de la Propagation de l'Innovation » (API) est une méthode de groupe qui consiste à faire présenter par les paysans ayant obtenu les meilleurs rendements les itinéraires techniques, les pratiques culturales à d'autres producteurs ayant obtenu des résultats moins bons et de susciter une discussion sur els pratiques, les contraintes et les adaptations réalisées par les paysans sur la base des propositions techniques initiales proposées par les projets. Il s'agit donc de faire parler tous les membres sans exception d'une association sur les pratiques culturales, le rendement obtenu, les problèmes rencontrés et de définir par la suite, après la prise de décision généralement centrée sur l'augmentation ou la sécurisation du rendement pour la prochaine campagne, les stratégies qui en découlent. La méthode est encore dénommée « réunion d'auto-évaluation assistée et d'auto programmation assistée »

Nous avons donc proposé de relancer au sein du projet BV-lac, en 2006, cette méthode d'auto-évaluation basée sur la méthode API proposée par Mr Guy Belloncle dès les années 1984-85 à la SOMALAC en particulier sur la riziculture irriguée, reprise dans ses interventions au début des années 1990 (rapport sur l'analyse expérience SOMALAc 1985-1990, 2 volumes, 1991). La méthode n'a pas encore été testée à BVPI et sera lancée en 2009.

Le rôle des Agents Vulgarisateurs de Base consiste à aider les attributaires possédant des parcelles contiguës (et dont on peut faire l'hypothèse qu'ils se trouvent, de ce fait, dans une situation identique du point de vue de leur condition de production) à réfléchir et à discuter ensemble sur les stratégies à une augmentation du rendement, suivant les expériences et les résultats de chacun et d'établir par la suite un programme à mettre en oeuvre. On procède à une auto-évaluation des résultats obtenus par chacun d'eux pour tenter de comprendre l'origine des différences de rendement en distinguant soigneusement raisons subjectives du type « je n'ai pas adopté les innovations proposées parce que je ne suis pas convaincu » et les raisons objectives du type « je suis parfaitement convaincu du bien fondé des innovations proposées mais pour un certain nombre des raisons techniques (manque d'eau ) ou sociologiques (mode de faire-valoir indirect, métayage par exemple) mais je ne peux les appliquer ».

Cette distinction est en effet absolument fondamentale dans la mesure où la vulgarisation classique fait toujours l'hypothèse que les raisons qui expliquent la non-adoption des innovations techniques proposées ne peuvent être que subjectives. L'auto-évaluation de la production est faite pour connaître le rendement obtenu avec tous les itinéraires techniques pratiqués et les problèmes rencontrés. Il est donc aussi possible d'analyser à travers les pratiques culturales réelles des paysans, les processus d'innovation, les formes d'appropriation, les recombinaisons de savoirs et de technique aboutissant à des itinéraires techniques différenciés. La méthode API nécessite des animateurs pour susciter

et conduire la réflexion et la discussion entre les différents participants afin d'aboutir à une programmation d'activités.

Conduire une séance API nécessite la maîtrise d'un certain nombre de techniques, notamment la conduite d'une réunion en général et la conduite d'une séance API en particulier. Ainsi, il s'avère nécessaire de former les responsables qui vont conduire les séances API au niveau des organisations de producteurs (OP)) sur le riz irrigué (GRI, Groupement pour la Riziculture Intensive ou AUE, Association des Usagers de l'eau), pour les riziculteurs de la Vallée Marianina – PC 15. ou sur les techniques de semis direct avec couverture végétale (SCV), avec les GSD (Groupements semis directs). La méthode peut aussi bien sur être appliquée sur d'autres thèmes : le crédit (avec les ACCS, la gestion des territoires (avec les ZGC) etc... A terme, on souhaite former les OP à cette forme d'autoévaluation qui peut être faite par eux mêmes, dans un souci de renforcement de l'autonomisation des OP. Le schéma général est donc le suivant : i) la première année : on forme les personnels à l'approche, puis on réalise les sessions API à la fin de la campagne agricole principale, ii) la seconde année on assiste les sessions API faites par les OP et iii) la troisième année : on ne conserve qu'un rôle d'observateur.

La méthode API nécessite une mise en condition du participant (le paysan ou le membre d'une OP...) afin qu'il puisse réfléchir sur une situation et puis d'agir en conséquence. Cette mise en condition est assurée par un ou des animateurs ou des facilitateurs (Les socio-organiseurs des opérateurs prestataires de service BEST ou BERELAC au projet BV-lac par exemple).

La méthode API a été appliquée sur deux type d'agriculteurs : i) au niveau des AUE (Association des Usagers de l'Eau) de la FAUR (Fédération des Associations D'usager du Réseau PC15/Vallée Marianani, et des GRI (Groupements d'Intensification Agricole et ii) avec les GSD (Groupement Semis Direct) qui regroupe les agriculteurs intégrant des pratiques de type SCV (systèmes en semis direct avec couverture végétale). Le partenaire BERELAC<sup>1</sup> a ainsi acquis une expérience indéniable dans la pratique de ces sessions.

Les résultats font l'objet de plusieurs rapports et documents de travail BVLAC/AFD consultables sur place.

## **1.2 Méthodologie et mise en œuvre**

La méthodologie repose sur la mise en oeuvre du programme suivant :

- formation des formateurs
- préparation des sessions (documents, cartes, données pré-existantes, information préalable pour assurer une diffusion de la réunion... Le travail

---

<sup>1</sup> Son fondateur, Déze Ratsimba, , ayant été un des précurseurs à la Somalac avec Belloncle.

d'auto-évaluation sera d'autant pas plus fructueux que la connaissance de la situation par les cadres sera plus précise.

- réalisation des sessions avec les organisations paysannes (OP) sur le terrain
- traitement des questionnaires et analyse des résultats débouchant sur une interprétation des pratiques culturelles, l'identification des processus d'innovation, l'exploration des possibilités d'amélioration et des propositions concrètes de techniques ou de pratiques localement adaptées au contexte
- Utilisation des résultats : réunion d'information et de restitution de pré campagne, proposition de paquets techniques à mettre en place sous forme de démo-plots en partenariat avec les OP, identification de protocoles communs localisés, discutés et décidés en partenariat avec les AUE, réalisation de parcelle de démo....

L'approche est basée sur un partenariat d'actions concertées avec les OP concernées (la FAUR au Lac pour PC15/VM par exemple, la fédération « Miray » avec les GSD dans la zone Est du lac....). La valorisation des résultats est double : i) connaître et mesurer l'impact des technologies effectivement vulgarisées en définissant précisément les pratiques culturelles qui en découlent ce qui permet de réviser les messages techniques ou leur modalités de diffusion et ii) d'intégrer au réseau de références des itinéraires techniques réels observés standards et modélisables.

### **1.3 Constat sur les sessions effectivement réalisées.**

Le projet n'a pas eu le temps de démarrer réellement les sessions API à large échelle avant le décès de Mr Belloncle. 2 réunions API prototypes seulement avaient été mises en place en 2004 dont une sur les techniques rizicoles de type MAFF (RSI simplifié et axé sur l'intensification en travail et l'utilisation de très jeunes plants) Aucune session n'a donc été réalisée en 2005. Celles-ci ont été relancées en 2006 avec les AUE et en 2007/2008 avec les GSD. Les autres opérateurs font des sessions d'analyse de campagne qui n'utilisent pas la méthode API. 16 sessions ont été réalisées en 2006 avec les 16 AUE du périmètre irrigué PC 15/VM. Une vingtaine de sessions ont été réalisées à la fin de la campagne 2008 avec les GSD sur l'introduction des systèmes de semis direct avec couverture végétale (SCV voir encadré 2). L'analyse des résultats fait l'objet de documents de travail spécifiques BV-lac/AFD.

Cette technique, somme toute assez simple mais efficace permet d'avoir une vision homogène des pratiques culturelles et donc des processus d'innovation en analysant les adaptations réalisées par les producteurs. Elle constitue un excellent outil pour identifier les thèmes porteurs, les thèmes considérés comme « mineurs » et ceux qui ne le sont pas. L'analyse des processus d'innovation, systématisée sur l'ensemble des actions pour l'ensemble des opérateurs permet d'obtenir une image synthétique des pratiques.

## **Encadré 2 : les systèmes SCV**

Les SCV ou **système de semis direct sur couverture végétale permanente** s'inspire du mode de fonctionnement des écosystèmes forestiers basé sur l'absence de labour et où le sol est couvert en permanence par une biomasse morte ou vivante, provenant des résidus de la culture précédente ou d'une culture intercalaire de graminées ou de légumineuses associée à la culture principale. Cette couverture intercepte les rayons lumineux et empêche ainsi théoriquement le développement des adventices tout en limitant l'évaporation. Un micro climat s'instaure sous la couverture : l'humidité du sol est conservée et parallèlement, les variations de température du sol sont limitées. Ceci, combiné à la suppression du labour crée un environnement favorable au développement de l'activité biologique du sol. La couverture morte par un apport de matière organique permet d'augmenter la minéralisation et donc la fertilité du sol. La couverture vive permet une restructuration physique du sol via son système racinaire et joue un rôle de pompe biologique : de même que dans les systèmes agroforestiers, elle permet l'alimentation des cultures, le recyclage des éléments lixiviés, la mobilisation d'éléments peu assimilables et l'utilisation de l'eau profonde du sol en saison sèche.

La suppression du labour combiné à la limitation du développement des adventices et donc théoriquement à la suppression du sarclage diminuent considérablement les temps de travaux et augmentent la productivité du travail.

## **2 Le réseau de fermes de références (RFR) comme outil de compréhension des stratégies paysannes et de suivi-évaluation**

### **2.1 Une idée initialement développée en France et adaptée pour l'agriculture tropicale**

Un réseau de fermes de références est un ensemble d'exploitations représentatives des différentes situations agricoles dépendantes d'unités morpho-pédologiques et climatiques ainsi que de situation socio-économiques différenciées, issues d'une typologie. Les exploitations sont enquêtées en profondeur puis suivies tous les ans permettant de mesurer l'impact des actions des projets et des politiques de développement en cours (sur le foncier, la législation, l'accès aux services pour l'agriculture, la structuration des producteurs, etc) et les processus d'innovations qui en découlent. Les objectifs à travers un suivi pluri-annuel sont la mesure d'impact, le suivi-évaluation, l'analyse prospective et l'aide à la décision technique et organisationnelle pour les projets (choix des technologies à promouvoir et niveau d'intensification selon les types par exemple). Il permet également l'analyse prospective (couplée avec le logiciel Olympe, INRA/CIRAD/IAMM, encadré n°3)) et la comparaison entre les scénarios potentiels et la réalité. Un petit réseau de fermes de références orienté sur la recherche-Développement avait d'ailleurs été initialement développé en 1987 par le FOFIFA et le CIRAD (Razafimadimby S., Guillonnet A, 1990).



### **Encadré n°3 L'OUTIL OLYMPE (Penot et Deheuvels, 2007)**

Olympe est un logiciel développé par l'Inra/Esr, en collaboration avec l'Im/Montpellier et le Cirad. C'est un outil de modélisation et de simulation du fonctionnement de l'exploitation agricole reposant sur l'analyse systémique, selon les définitions des systèmes de culture, d'élevage, d'activité et de production données par Jouve *et al.*(1997). Il offre la possibilité de réaliser une modélisation fonctionnelle des systèmes d'exploitations suffisamment détaillée et précise pour permettre l'identification des sources de revenus et des coûts de production, l'analyse économique de rentabilité en fonction des choix techniques et des types de productions et l'analyse mensuelle des besoins en main d'œuvre. Il fournit des simulations de résultats économiques aussi bien par système de culture, d'élevage ou d'activité qu'au niveau global de l'exploitation. Outre les calculs de base automatisés, il est possible de créer des variables, des indicateurs et des tableaux de sorties de données personnalisées.

#### **LES PRINCIPAUX PRODUITS ATTENDUS SOUS OLYMPE**

##### **- Typologie des exploitations agricoles**

Olympe est une base de données où sont stockées toutes les données sur les exploitations agricoles à un temps donné. Les clés de tri dans le module « ensemble » permettent de déterminer des typologies, de les adapter, et de les faire évoluer en fonction de la simulation sur 10 ans.

##### **- Réseau de fermes de références**

Le suivi du réseau de fermes de références sert à mesurer l'impact des essais et des techniques testées sur le fonctionnement de l'exploitation agricole. Olympe permet de suivre une sélection d'exploitations réelles qui constituent le réseau de fermes de références. On peut alors mesurer en temps réel l'impact de toute innovation ou changement technique.

##### **- Modélisation des exploitations agricoles**

Olympe permet de créer des « exploitations moyennes », si elles sont représentatives, issues d'une typologie initiale. On peut aussi créer des « types d'exploitations » le plus couramment observées, représentatives si elles sont validées par les paysans concernés.

##### **- Etablissements de scénarios prospectifs**

Olympe permet la construction de scénarios en fonction d'hypothèses sur le changement d'itinéraires techniques, la diversification, la volatilité des prix, l'impact d'années sèches ou à problèmes climatiques. On peut aussi tester la « robustesse » d'un choix technique, ou de l'exploitation face à une série d'aléas.

Le choix des exploitations n'est pas forcément exhaustivement représentatif de tous les types rencontrés mais doit représenter au moins les principaux « clients » actuels ou potentiels des projets. Le choix des exploitations candidates étant fait, ces exploitations constitueront un réseau de fermes de références que l'on suivra annuellement afin de mesurer l'impact des essais en cours et l'éventuelle redistribution des facteurs de production selon les cours des produits ou développement de tel ou tel système de cultures. Ce réseau peut être limité aux exploitations ayant développé des essais, des parcelles de démonstration ou des parcelles encadrées ou non. Dans le cas du projet BV lac, il doit intégrer des producteurs encadrés par le projet et d'autres non encadrés. Il devra être le plus léger possible.

Le suivi mis en place génère des données actualisées annuellement avec le logiciel Olympe. L'approche participative, ou mieux un véritable partenariat, est essentiel dans la réalisation du réseau avec la restitution des résultats d'enquête

auprès des producteurs. Le réseau permet d'obtenir des informations importantes sur les points suivants :

- Résultats sur les marges/ha, productivité du travail, valorisation de la journée de travail par activité, niveaux de revenus et différentes stratégies :
- mettre en adéquation les thèmes techniques actuellement développé par le projet selon les types d'exploitation et adapter les recommandations et crédits au sein du PTA (programme technique annuel fourni par les opérateurs pour chaque agriculteur), pour la programmation des travaux annuels...
- fournir des infos de base, prix de revient, pour les adhérents des OP et une meilleure capacité à négocier sur le plan commercial en tout connaissance de leur marge et prix de revient
- permet de mieux comprendre également les dynamiques foncières, l'impact de la sécurisation et les trajectoires.
- anticiper les problèmes (exemple : commercialisation....)
- Mieux estimer les degrés possibles d'autonomisation des acteurs (producteurs et OP) en fonction des résultats économiques réellement observés

L'objectif final est de permettre aux opérateurs de mesurer l'impact des actions de développement grâce à la mise en place d'un réseau de fermes de références remis clés main avec les exploitations choisies en partenariat avec les opérateurs et modélisées. Les données sont obtenues par la biais d'enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles, réalisée en 2007, collectant de l'information détaillée sur les processus d'innovations, les sources de revenus agricoles et non agricoles en fonction des itinéraires techniques adoptés, les différentes activités et plus globalement sur les contraintes et opportunités qui pèsent sur les exploitations agricoles et les stratégies paysannes.

157 exploitations ont été enquêtées sur l'ensemble des zones couvertes par les opérateurs. Une séance de restitution des principaux résultats aux opérateurs, a permis une concertation sur la typologie définitive et le choix des exploitations représentatives du réseau. Un tableau des zones et des exploitations enquêtées a été réalisé (Tableau en annexe 1). Les exploitations sont modélisées avec le logiciel Olympe.

On considère comme unité d'analyse le système d'activité : correspondant à un ménage et une exploitation agricole. L'enquête intègre donc toutes les activités, agricoles ou non agricoles, et dépenses du ménage.

Il est intéressant de comparer ces résultats avec les études préalables, relativement peu nombreuses (4 études en 2006 avec TAFE et BRL, étude UPDR-FAO en 2000, thèse Garin et Ducrot en 1995 et travaux CIRAD-FOFIFA dans les années 1980. Une telle approche permet de voir l'évolution des trajectoires d'exploitation et l'évolution conséquentes des typologies.

Parallèlement au réseau de fermes de références dont l'objectif est d'obtenir des données détaillées et précises permettant la simulation et l'analyse prospective, le

projet met en place des procédures de collecte de données sur les parcelles et les exploitations encadrées. Une base de données générale commune à tous les opérateurs permettra une valorisation de ces données. Avec l'adoption de l'approche exploitation, sont donc mis en place également des « cahiers d'exploitations », sur la base du volontariat. L'exploitation de ces cahiers nous permettra d'observer des tendances alors que le réseau de référence permet d'identification fine de trajectoires. On a donc observé une validation par les opérateurs de la typologie et une acceptation des producteurs du réseau qui semblent très motivées ...

## **2.2 Méthodologie utilisée**

L'étude a été réalisée par S Nave et C Durand en 2007 au Lac Alaotra (Supagro/IRC)<sup>2</sup> et divisée en trois grandes phases: un travail préliminaire, des enquêtes de terrain et le traitement des données.

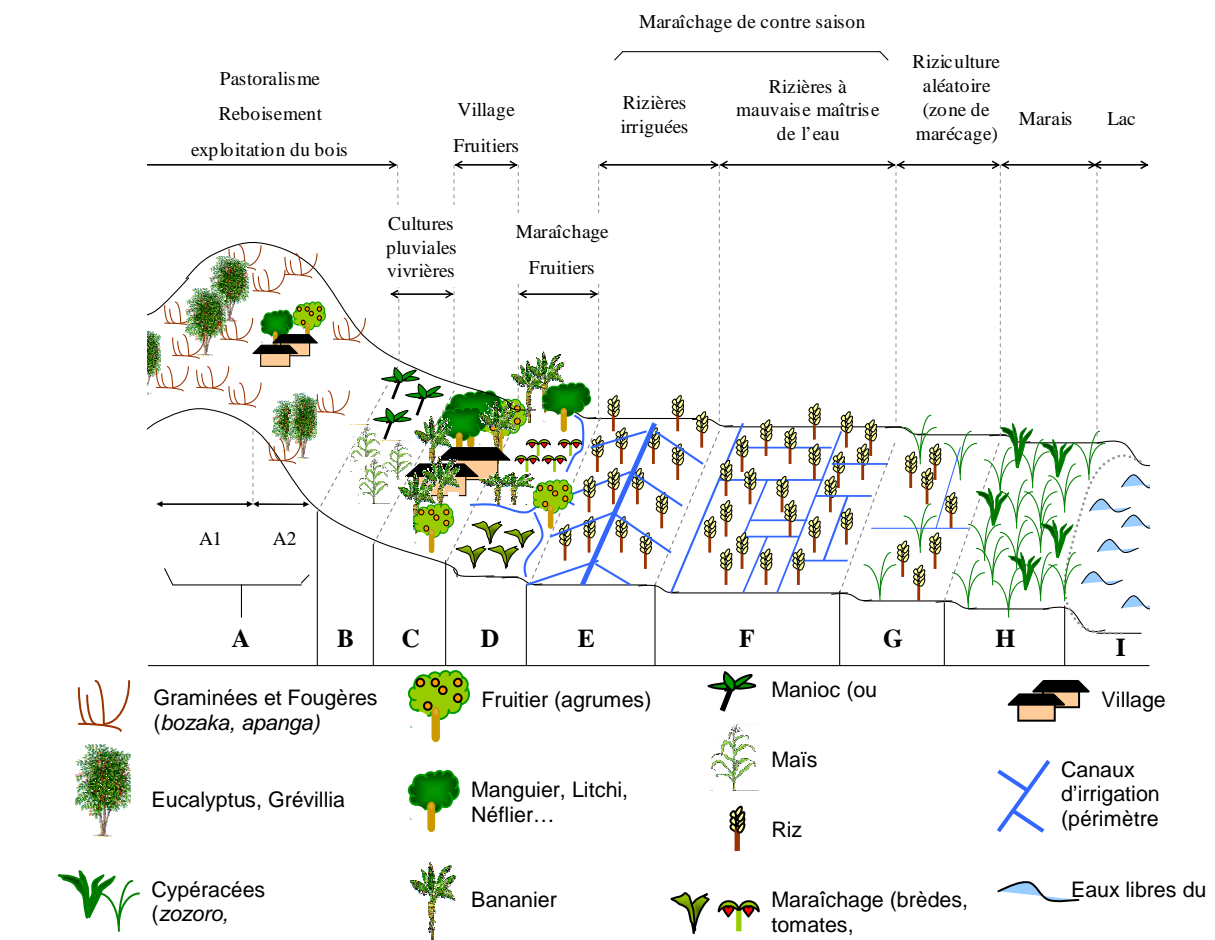
**Travail préliminaire :** L'objectif de cette première phase est de comprendre le contexte dans lequel s'intègre le projet et quels en sont les enjeux. Pour cela, une étude bibliographique et des entretiens avec des personnes ressource nous permettent de connaître l'histoire du peuplement, l'histoire agraire, et le contexte agro écologique de l'ensemble de la zone d'étude. Cette première étape nous a permis de mesurer combien la région du lac Alaotra a inspiré les agronomes. Cependant, malgré une bibliographie abondante, aucune étude précise de caractérisation des exploitations agricoles n'a été réalisée au lac au cours des 20 dernières années.

**Travail de terrain :** Dans un deuxième temps, des enquêtes de terrain ont été menées au sein de 5 villages autour du lac Alaotra. La démarche suivante a été suivie dans chacun des 5 villages :

**1) Analyse de paysage :** identification des contextes agro-écologique, détermination des différentes unités de milieu ainsi que les modes de mises en valeur agricoles. Un transect peut être utilisé comme outil de représentation des unités de paysage : (source : Durand & Nave, 2007)..

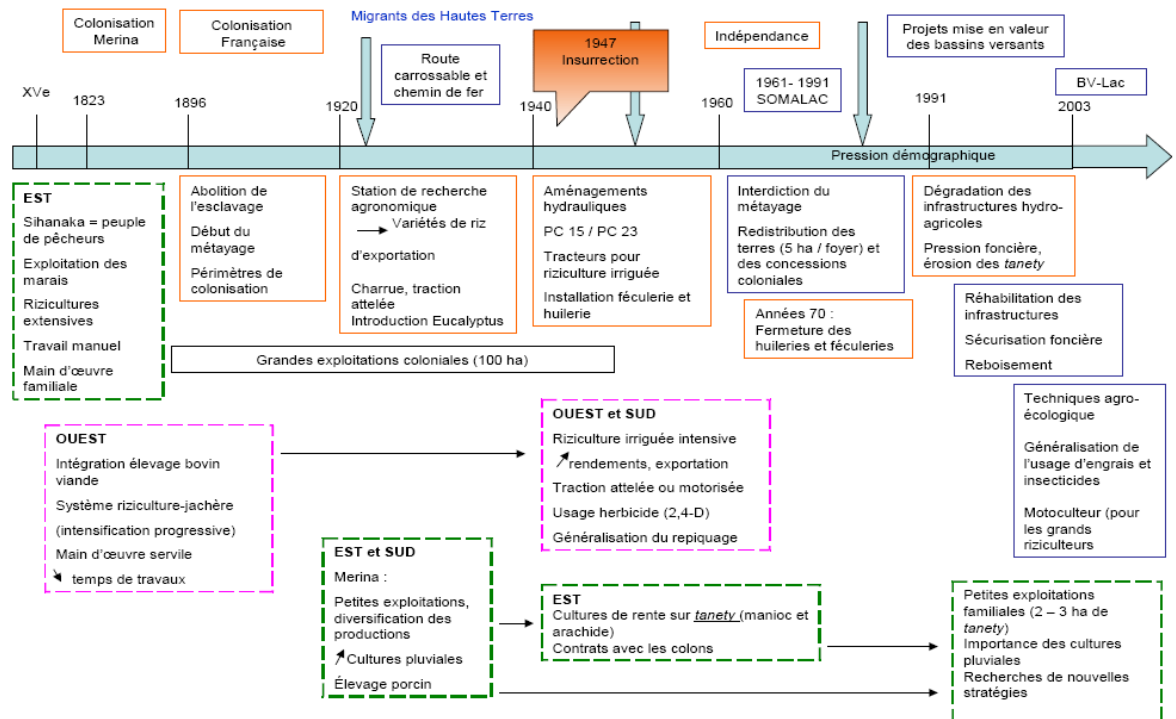
---

<sup>2</sup> Elle est en cours en 2008/2009 au Vakinankaratra/Sud Est pour le projet BVPI (avec Axelle Boday, Aurélie Amin-Richard, Antonin Pépin et Jeanne Guégan de AgroParistech et Supagro/Toulouse).



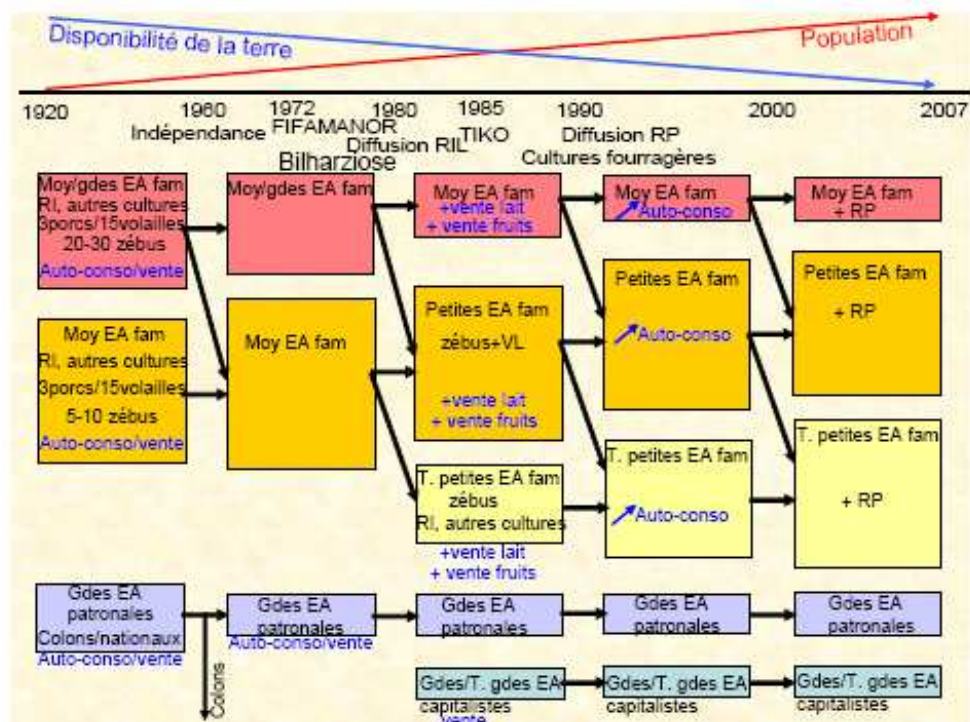
- 2) **Histoire** : évolution de la dynamique agraire et compréhension de l'organisation du paysage et la situation agraire actuelle.
  - 3) **Pré-typologie** : formulation d'une hypothèse de typologie d'exploitations agricoles. Cette pré-typologie oriente le choix des agriculteurs pour l'étape suivante, selon des critères de sélection spécifiquement choisis, d'où l'importance du choix des discriminants de la typologie.
  - 4) **Choix des zones et villages à enquêter.**
  - 5) **Enquête exploratoire de village** : cette réunion faite dans les villages sélectionnés, représentatifs de chaque zone (1 à 2 villages par zone) permet de collecter les informations génériques à tous les agriculteurs, de vérifier la validité de la pré-typologie, puis de sélectionner els agriculteurs a enquêter.
  - 6) **Enquêtes de caractérisation des exploitations agricoles.** L'objectif global est d'identifier les facteurs de production des agriculteurs et de comprendre les stratégies, décisions, projets et perceptions. Un guide d'entretien semi directif est utilisé en enquêtes.
- Ces 6 phases nécessitent 2 personnes a plein temps sur 4 a 6 mois.

## Exemple d'analyse historique au lac alaotra (Source S. Nave et C Durand, 2007)



L'analyse croisée de l'analyse historique et de la caractérisation actuelle nous permet aussi de définir des trajectoires d'exploitations :

## Exemple de la commune de Andranomanalettra, Vakinankaratra (A Rakotonfitinga & Y Tokarski, 2007).



## Traitement des données

Le traitement des données de chaque enquête a été réalisé au départ sous WinStat (CIRAD) puis sur Excel avec utilisation des tableaux croisés dynamiques. Une fois la typologie établie, les exploitations les plus représentatives de chaque type sont modélisées sous Olympe (1 à 2 mois).

Un fichier de base classique en tableau à double entrée a été construit de façon à restituer le plus fidèlement possible les réponses des agriculteurs enquêtés avec environ 240 variables. Pour chacune des zones, Les résultats des enquêtes de caractérisation permettent de préciser et corriger la pré-typologie initialement formulée, selon les critères de discrimination les plus pertinents à l'analyse pour aboutir à une typologie finale. La confrontation des typologies villageoises permet de faire émerger une typologie globale présentée et validée avec les différents opérateurs du projet. Pour chaque type identifié sont décrits les itinéraires techniques, les calendriers fourragers, les temps de travaux, les charges de structure les recettes et dépenses du ménage, les activités off-farm (extra agricoles) ...

### 2.3 Sélection des zones et des exploitations enquêtées

#### 2.3.1 : au lac Alaotra

Les zones ont été sélectionnées avec les opérateurs afin de prendre en compte les zones les plus représentatives et où les actions du projet sont conséquentes. Le choix des exploitations se fait lors de l'enquête exploratoire : au niveau village ou sont discutés avec les acteurs locaux les principaux systèmes de culture et systèmes de production présents dans le village.

Les critères de choix des villages sont les suivants :

1. Situation sur la toposéquence (accès aux rizières irriguées, RMME, baiboho, tanety) et type de stratégie mise en œuvre ;
2. diversité des systèmes de culture et d'élevage ;
3. niveau d'intégration agriculture-élevage ;
4. accès aux marchés (enclavement, bord de route, facilité de commercialisation...) et aux services (informations, crédit, collecte, approvisionnement...)
5. niveau de structuration des producteurs (type, nombre, importance des organisations de producteurs) ;
6. type de peuplement (autochtone/allochtone/ethnies).

Cas du lac Alaotra : 8 villages ont été repartis répartis en 5 zones (après concertation avec les opérateurs, voir carte 3).

Pour chaque village, l'objectif est de saisir la diversité des systèmes de production existants. En ce sens, il est important de ne pas exclure des enquêtes les agriculteurs non encadrés par le projet. Les agriculteurs sont choisis selon les critères suivants (non classés par ordre de priorité):

- accès aux différents terroirs (rizière irriguée, RMME, *baiboho*, *tanety*)
- diversité des productions végétales et animales

- diversification agricole (charbon, apiculture, pisciculture...)
- taille de l'exploitation
- type de matériel (manuel, traction attelée, traction motorisée)
- origine (autochtone / allochtone)
- tenure et mode de faire-valoir
- activités *off-farm*
- niveau d'intensification (quantités d'intrants, fréquence d'utilisation)
- stratégie et objectif de production (autoconsommation, vente...)
- niveau de capitalisation (nombre de zébus)
- type de main d'œuvre (exclusivement familial, emploi limité et temporaire de main d'œuvre extérieure, salariés permanents)

### **Carte 3**



Carte de la région d'Antananarivo montrant les zones d'intervention des opérateurs AVSF, ANAE et BRL. La carte est divisée en plusieurs zones colorées (bleu, vert, orange) correspondant aux différents opérateurs. Des zones hachurées indiquent les périmètres irrigués. Des points rouges marquent les villages d'intervention, et des points noirs marquent les chefs-lieux de commune. Des lignes pointillées et pleines indiquent les limites administratives. Des lignes rouges et jaunes indiquent les routes carrossables et les pistes. Des légendes et des échelles sont incluses.

**Légende :**

- ★ Village d'intervention
- Chef-lieu de commune
- Limite des communes
- Limite district
- Route carrossable
- Piste
- ▨ Périmètre irrigué

**Opérateurs intervenants :**

- AVSF
- ANAE
- BRL
- Commune sans intervention du projet

**Périmètres et zones d'intervention :**

- Périmètre Anony
- Périmètre Sahamaloto
- Morafenon
- Périmètre Ivakaka
- Maritampona
- Périmètre Imamba
- Périmètre Besomangana
- Périmètre PC23
- Andohasahabe
- Amparihimaina
- Périmètre PC15
- Périmètre Vallée Marianina

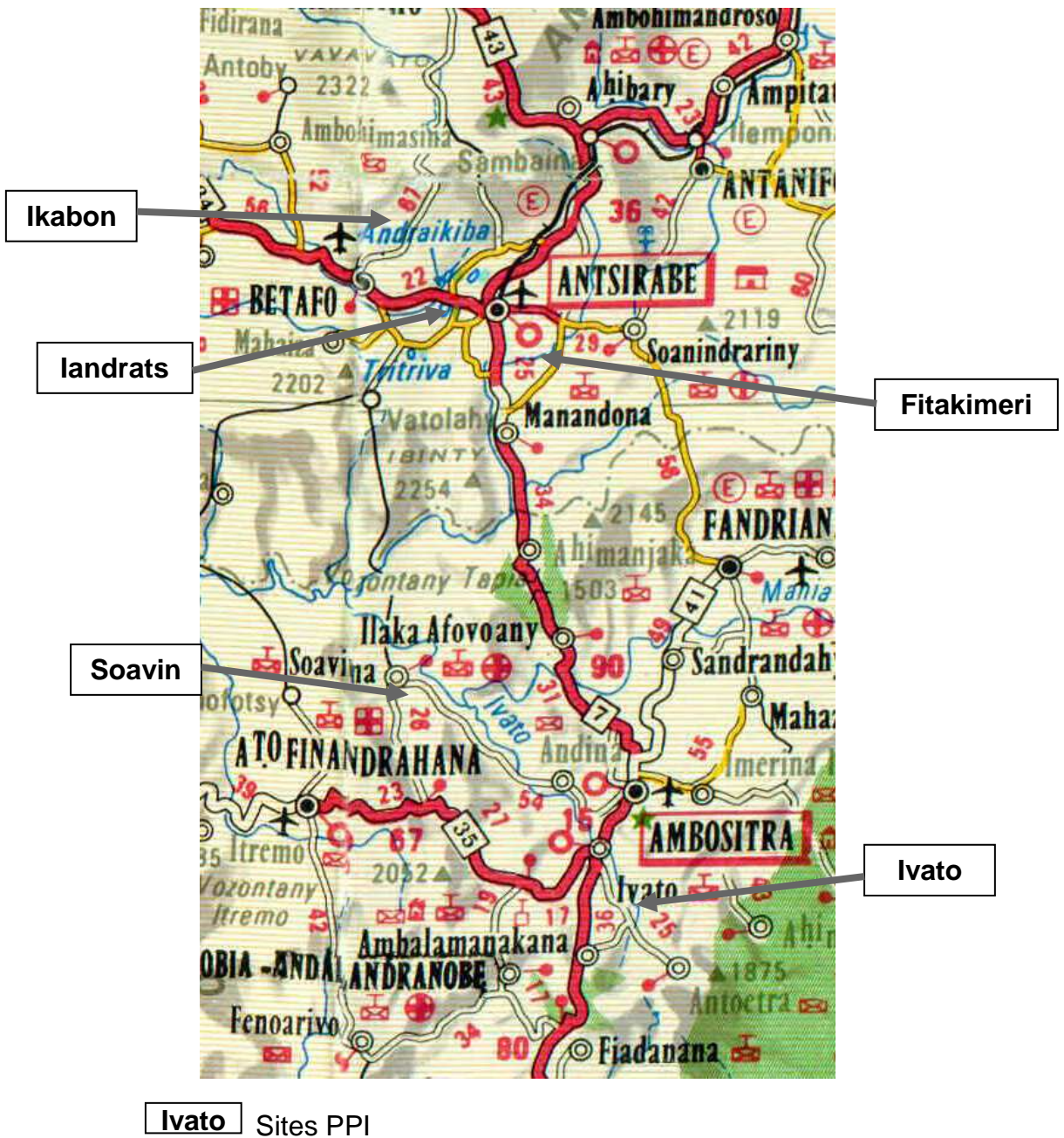
**Communes et lieux :**

- Ambovory
- Vohimena
- Andrombaka
- Andromba
- Imérmandroso
- Antanandava
- Amparihitsoatra
- Ambatoanatra
- Ambohitilaozana
- Manakambahiny Est
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Peramanga
- Ambatondrazaka
- Ambato
- Ilafy
- Manakambahiny Ouest
- Antsangasanga
- Bejofa
- Ranomainty
- Andilanatoby
- Morafenon atsimo
- Andrombaka
- Ambatomanity
- Amparihitsoatra
- Ambohitilaozana
- Ambaritika
- Per



### 2.3.2. Sur les hauts plateaux et dans le Sud est.

Zone des Hauts Plateaux et Moyen Ouest (Soavinia) : les villages sélectionnés sont indiqués :



### Choix des zones dans le sud est

Un premier zonage (sept zones pour le Sud Est) a été défini en septembre 2008. Sur la base de ce premier travail, les zones d'interventions suivantes ont été arrêtées d'un commun accord avec les opérateurs BV PI du Sud Est.

### Zone Dénomination Opérateur BV PI concerné :

Zone 1 Proches BV de Manakara, SD Mad Manakara

Zone 2 Hauts BV de Bekatra, AVSF Manakara

Zone 3 BV de la Moyenne Matitanana, AVSF Vohipeno

Zone 4 PPI en Pays Zafisoro, SD Mad Farafangana

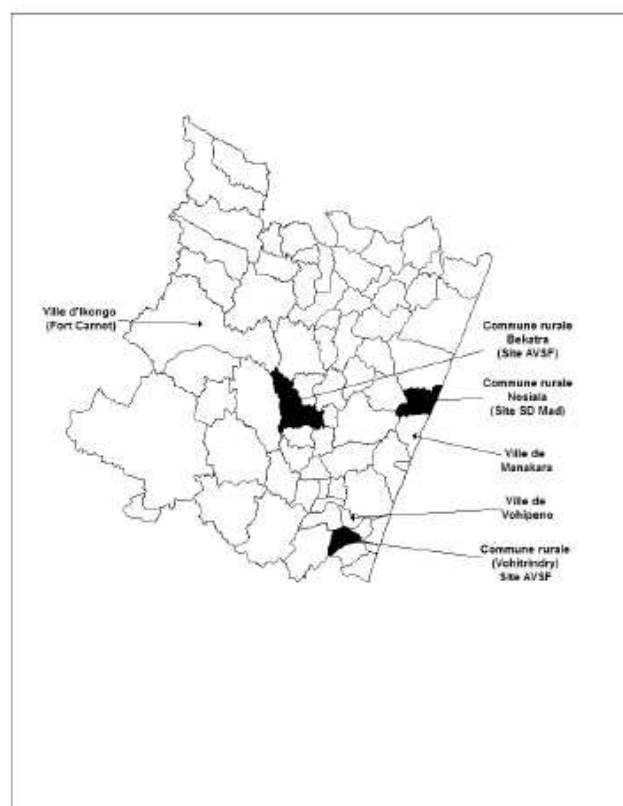
Zone 5 PPI en Pays Antefasy, SD Mad Farafangana.

Zone d'étude		Opérateur concerné	Périmètre Terroir	Commune rurale	Fokontany	Villages <sup>2</sup>
Zone 1	Proches BV de Manakara	SD Mad Manakara	Tsitodimbitro Ambodivoangy	Nosiala	Nosiala	Ambodivoangy Vohimary
Zone 2	Hauts BV de Bekatra	AVSF Manakara	- Soamalaza	Bekatra	Soamalaza	Soamalaza Soatanana

Zone d'étude		Opérateurs BV PI SE	Périmètre Terroir	Commune rurale	Fokontany	Villages
Zone 3	Moyenne Matitanana	AVSF Vohipeno	nd nd	Vohitrindry Anoloka	A voir avec AVSF Vohipeno	
Zone 4	PPI Pays Zafisoro	SD Mad Farafangana	Tangainony nd	Tangainony	A voir avec SD Mad Farafangana	
Zone 5	PPI Pays Antefasy	SD Mad Farafangana	Bekaraoka nd	Ivandrika	A voir avec SD Mad Farafangana	

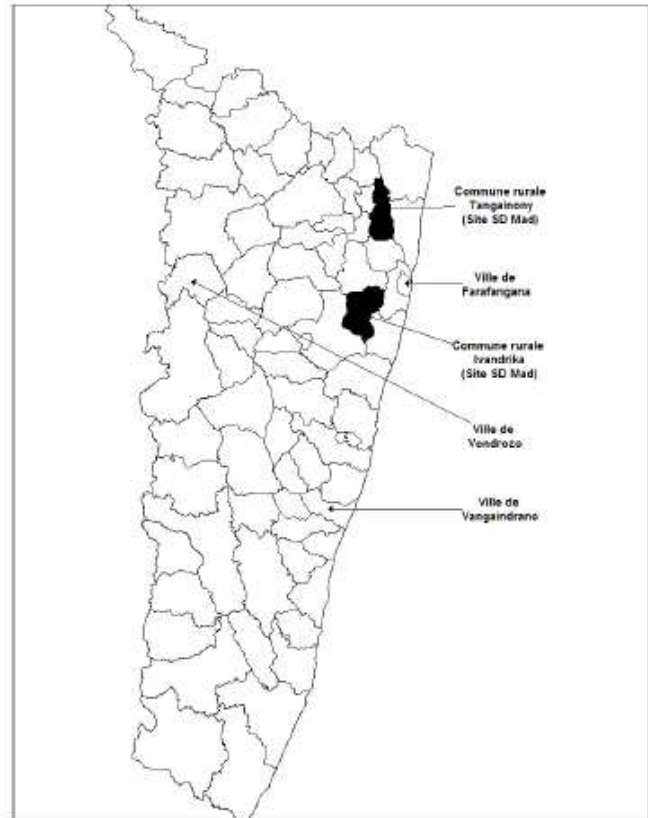
### Zone BV PI Sud Est Région Vatovavy Fitovinany

Localisation géographique  
des sites choisis<sup>3</sup>  
pour la création du réseau  
de fermes de références



**Zone BV PI Sud Est  
Région Atsimo Atsinanana**

**Localisation géographique  
des sites pressentis<sup>10</sup>  
pour la création du réseau  
de fermes de références**



## 2.4 Identification d'une typologie opérationnelle régionale : exemple du lac Alaotra.

Les critères de discrimination initiaux sont les suivants (discutés avec les opérateurs) :

- accès aux différents terroirs (rizière irriguée, RMME, *baiboho*, *tanety*)
- autosuffisance en riz, indirectement le foncier et les modes de faire-valoir.
- taille de l'exploitation (surface totale et SAU)
- niveau d'intensification et utilisation des crédits.
- objectif de production (autoconsommation, vente...)
- activités *off-farm* et diversification des productions agricoles et des activités non agricoles
- type de matériel (manuel, traction attelée, traction motorisée, ou combinée)
- Utilisation de la main d'œuvre

Parmi ces critères, 3 principaux ont servi à identifier la typologie sur la base des 157 exploitations enquêtées en 2007/2008: autosuffisance en riz, accès aux différents terroirs et part des activités *off-farm* (tableau 1 suivant).

Une analyse contrainte-opportunités a été faite selon les différents types d'exploitation (voir annexe 3)

## **2.5 Modélisation des exploitations agricoles types**

Pour chaque type identifié, quatre exploitations agricoles ont été modélisées avec le logiciel Olympe, en septembre 2007, complétées par une série d'exploitation jugées représentatives ou essentielles pour le suivi-évaluation. Le réseau est ainsi monté à 80 exploitations. Le passage de BV-lac 1 (2003/2008) à BV-lac 2 (2008/2013), le redécoupage des zones et la somme des données à traiter devenant trop importante, il a été ensuite décidé de ramener ce chiffre à 50 pour 2 opérateurs majeurs dans la zone (BRL pour la zone EST et un consortium AVSF/ANAE pour la zone Ouest). Il est important de conserver un degré d'opérationnalité dans la mise en oeuvre du RFR.

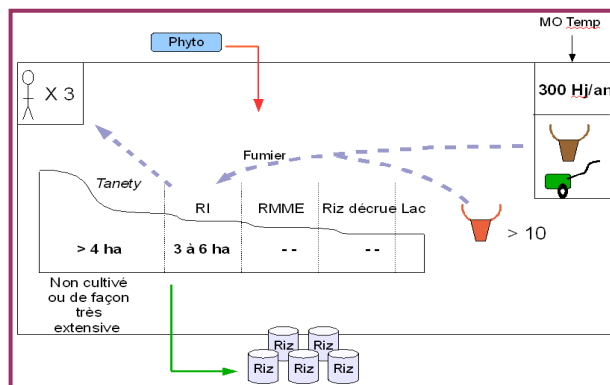
La modélisation de fermes réelles a posé un certain nombre de problèmes qu'il a fallu résoudre en prenant des décisions communes et partagées avec les opérateurs car le consensus est essentiel à l'appropriation définitive de l'outil par ces opérateurs. Des règles et standards ont donc été définis pour obtenir une modélisation fonctionnelle (stage de Méduline Terrier en 2008, SUPAGRO Montpellier) sur les points suivants : répartition de certaines charges en opérationnelles ou structurelles, prise en compte de l'autoconsommation, calcul d'un revenu agricole calculé (hors autoconsommation) , d'un revenu total incluant le off-farm et d'un solde de trésorerie réel (après autoconsommation), identification de ratios simples de gestion pour appréhender la notion de risques et définition de plusieurs catégories d'itinéraires techniques définis comme 'ateliers » dans Olympe. Il a fallu également repenser le classement et la typologie des « ateliers » (itinéraires techniques) afin de rendre gérable l'information recueillie tous les ans pour actualisation

**Tableau 1 : typologie des exploitations au lac Alaotra**

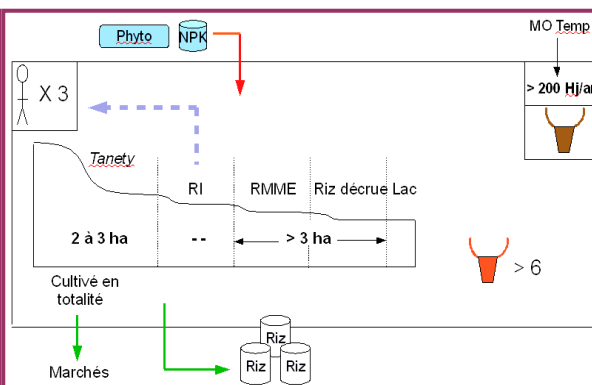
Typologie : principaux critères discriminants			
TYPES	CRITERE 1 : autosuffisance en riz lié aux types de rizières	CRITERE 2 : niveau de diversification avec d'autres productions	CRITERE 3 : type de main d'œuvre et activités off-farm
A : Grands riziculteurs	RI (5 ha) Autosuffisants en riz + vente	T (> 4 ha) Peu, voire pas cultivé Cultures extensives	MO temp > 300 H.j
<b>A1 3 à 6 ha de RI : priorité RI</b>	<b>A11 avec plus de 4 ha de tanetys plus ou moins utilisés</b> <b>A12 avec moins de 4 ha de tanetys</b>		
B : Riziculteurs à rendements aléatoires	RMME décru Autosuffisant en riz + vente	T/B (2-3 ha) : entièrement cultivés Moyennement intensif → objectif de vente	MO temp > 200 H.j
<b>B1 ≥ 3 ha de RMME, 1 ha RI</b>			
	<b>B 11 + baibohos et /ou tantety</b>		
	<b>B 12 + taneys</b>		
C : Autosuffisants exploitants les tanety	RI/RMME (2ha) Risque moyen Autosuffisant en riz	T/B (< 3ha) : entièrement cultivés Cultures intensives → objectif de vente	MO temp = 100 Off farm = services
D : Agriculteurs diversifiant leurs productions	RMME (1,5 ha) Risque ++ Autosuffisants (pas tous les ans)	T/B (1 à 2 ha) : entièrement cultivé Si 1 ha → off farm → objectif de vente Elevage	MO temp = 100
E : Agriculteurs non autosuffisants, ouvriers agricoles	Peu ou pas de RI/RMME Risque +++ Non autosuffisants	T/B (< 1 ha) : Cultures très intensives → objectif de vente	MO temp = 0 Off farm = ouvrier agricole
<b>D1 limité en RI/RMME mais RMME éventuellement a maitrise partielle</b>	<b>D 1 A ; avec apport off farm limité</b>  <b>D 1 B ; avec apport off farm important</b> <b>D 2 A : complémentation par le OFF farm généralement par manque de Baibohos et .ou tanety</b>  <b>D 2 B : complémentation en priorité par la diversification car présence de Baibohos ou tanetys de bonne qualité</b>		
<b>D1 limité en RI/RMME et revenu extra agricole important</b>			
F : Pêcheurs pratiquant l'agriculture	RMME (1 ha) Non autosuffisant	T/B (< 0,5 ha) : Cultures intensives → vente et autoconso	MO temp = 0 Off farm = Pêche
G : Pêcheurs sans terre, sans activité agricole. → Susceptibles de devenir type F	Sans terre Non autosuffisant	Sans terre	Ouvriers agricoles : fournissent de la main d'œuvre aux autres types

Source : Stefanie Nave et Claire Durand, 2007, revu Penot et BV-lac : juin 2008.

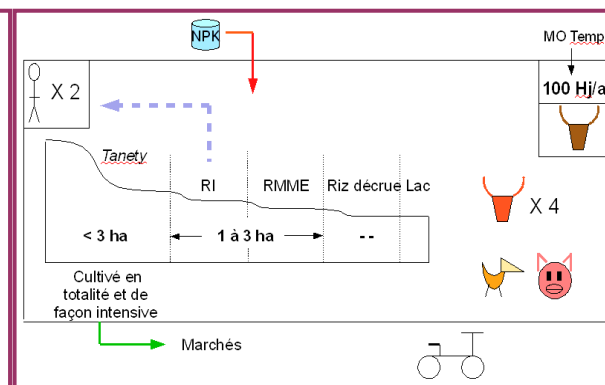
## Typologie des agriculteurs du lac Alaotra (Nave et Durand, 2007)



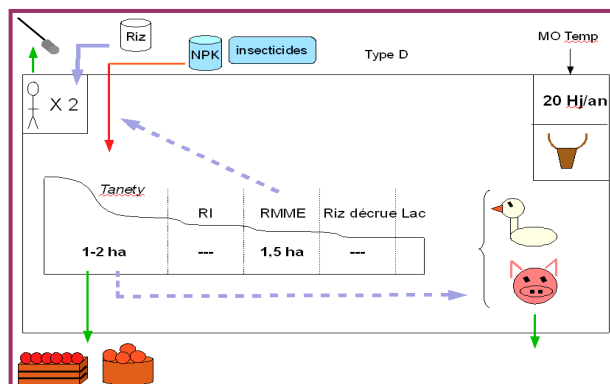
Type A : Les grands riziculteurs



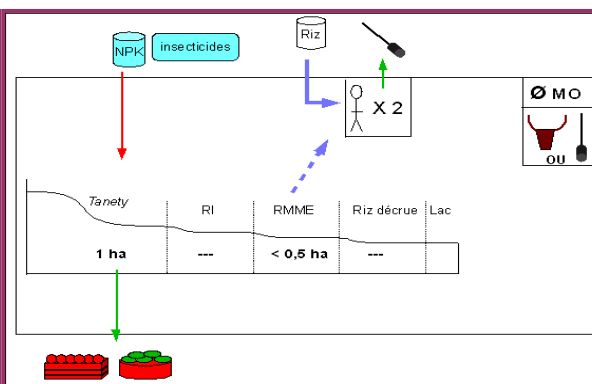
Type B : Riziculteurs à rendements aléatoires



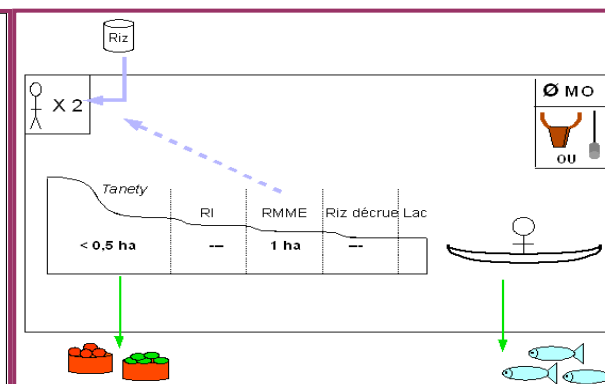
Type C : Autosuffisants exploitants les tanety



Type D : Agriculteurs diversifiant leurs productions



Type E : Non autosuffisants et ouvriers agricoles



Type F : Pêcheurs ayant une activité agricole

Rmq : le type G n'est pas illustré, ces individus étant des pêcheurs sans terre Non autosuffisants et ouvriers agricoles



**Tableau 2 Typologie utilisée sur les hauts plateaux et dans le moyen ouest**

		Activité non agricole dont le montant est supérieur à 1 000 000 Ar / an	Pas d'activité non agricole dont le montant est supérieur à 1 000 000 Ar / an		
			Autosuffisance en riz	Non autosuffisance en riz	
				Activité non agricole dont le montant est compris entre 100 000 Ar / pers / an	Pas d'activité non agricole dont le montant est supérieur à 100 000 Ar / pers / an
Activité agricole dominante	Diversification du revenu par l'élevage	Type 1 « Agriculteurs-Eleveurs ayant une source de revenu non agricole > »	Type 4 « Agriculteurs autosuffisants en riz pratiquant l'élevage»	Type 6 « <i>Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières diversifiant leur revenu par l'élevage et une activité non agricole</i> »	Type 8 « Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières pratiquant l'élevage»
	Diversification du revenu par les cultures de contre-saison ou les cultures de tanety	Type 2 « Agriculteurs ayant une source de revenu non agricole > 1 000 000 Ar/an »	Type 5 « Grands Riziculteurs »	Type 7 « Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières et diversifiant leur revenu par une activité non agricole»	Type 9 « Agriculteurs possédant peu ou pas de rizières et monétarisant les cultures de contre-saison et/ou sur tanety »
	Pas de diversification du revenu				Type 10 « Agriculture de subsistance»
Activité agricole secondaire		Type 3 « Exploitations où l'activité agricole est secondaire »			

### Choix des itinéraires techniques pour la modélisation

. Il a ainsi été identifié 4 types d'itinéraires techniques :

- les « ateliers » réellement pratiqués par les paysans et actualisés chaque année : ils sont initialement issus des enquêtes de caractérisation. Ils représentent les pratiques paysannes traditionnelle, ou éventuellement améliorées mais sans aide directe du projet

- Les «ateliers» standards issus des bases de données des opérateurs (principalement BRL, AVSF et ANAE, SD-MAD, voir plus loin) permettant d'aider à la décision sur les types d'itinéraires techniques à proposer selon les types d'exploitations (basés donc sur des résultats réels obtenus les années précédentes). Ces « ateliers » sont donc prioritairement utilisés pour l'analyse prospective afin d'identifier les meilleures technologies par type compte tenu des caractéristiques de campagne et de marchés
- Les « ateliers » standards intensifs ou officiellement recommandés par GSDM, issu du manuel pratique des SCV, vol II (Olivier Husson et al, 2008 voir tableau 2). Nous avons alors deux cas :
  - A) les « ateliers » avec une fertilisation intensive de type F2 (F0 = 0 engrais et F1 = dose moyenne basse) afin d'être capable de proposer également des itinéraires techniques intensifs pour ceux qui le souhaitent (les paysans en 4) ou 5) année de SCV par exemple)
  - B) les ateliers issus des recommandations GSDM dont le choix est aidé par une série de clés dichotomique manuelles.
- Les ateliers standards paysans non améliorés : pour certaines cultures (maraîchage) et pour les petites surfaces (< 20 ares); le dire d'acteur devient souvent incorrect et on utilise alors des ateliers standards basés sur nos résultats d'enquêtes.

## **2.6 Utilisation des bases de données « parcelles » des opérateurs pour la construction des « ateliers standards ».**

Les bases de données des opérateurs AVSF, BRL, ANAE et SD-Mad fournissent des indications fiables sur les pratiques culturales paysannes des parcelles suivies par le projet pour construire des itinéraires techniques standards moyens par type et par année de SCV. Il faut au moins 10 parcelles avec une moyenne de production homogène (un Coefficient de Variation inférieur à 30 %). La base de données BRL, la plus complète intègre 2800 parcelles. Après une revue des principaux résultats de ces bases lors de réunions communes au sein de la cellule du projet BV-lac, il a été décidé de réaliser un certain nombre de ces ateliers standards (entre 30 et 50) tenant compte des variétés, des positions de parcelles (RMME, rizières à mauvaise maîtrise d'eau, baiboho/sol avec remonte capillaire d'eau permettant la culture en contre-saison, tanety/sols de colline..), des niveaux de fertilisation et d'autres facteurs éventuellement localement importants. Les opérateurs ont par ailleurs rapidement compris que cette activité constituait une forme de valorisation inédite et intéressante de leurs bases de données. La reconnaissance et la formalisation effective des ateliers standards les forcent également à interpréter ces bases de données et à découvrir les réalités paysannes en termes de rendement, de stratégie et de résultats. On découvre ainsi les niveaux de fertilisation choisis et préférés des agriculteurs. Il s'agit en général de niveaux proches de F1 (fertilisation « moyenne/basse »). Sur certaines zones, on remarque même que ce type de fertilisation n'apporte pas de résultats significatifs : en particulier sur sol de *tanety* pauvres pour le riz, le niébé et sur les RMME. Par contre, on note des résultats intéressants sur maïs et une valorisation



importante de la fertilisation sur *Baiboho* (sols avec remontée capillaire en contre saison) .

Ces observations tant au niveau parcelle , qu'au niveau exploitation et impact sur le revenu global permettent de « rectifier le tir » d'une année sur l'autre et d'adapter les propositions techniques des opérateurs aux types d'exploitation compte tenu des principales stratégies paysannes observées (prise de risque, niveau de confiance, type d'adoption, niveau d'intensification, niveau d'acceptation de modification des pratiques culturelles...) et donc de façon générale sur les processus d'innovation encourus. ....

Il a été clairement montré l'importance de bien « nettoyer » ces bases de données afin d'éliminer toutes données fausses, incomplètes ou manifestement hors normes afin de pouvoir établir des ateliers standards modélisables représentatifs. L'analyse de ces bases de données fait largement appel aux tableaux dynamiques croisés (TDC) pour lequel les opérateurs ont été formés. .

## **2.7 Construction des ateliers standards « recommandés » et modalités de choix selon le système des clés dichotomiques**

Les opérateurs de développement utilisent des clés dichotomiques simples pour, dans un premier temps, sélectionner les technologies apparemment les plus adaptées par type d'exploitation. La modélisation « pas à pas » avec Olympe se fait sous la forme d'une analyse prospective en testant des scénarios différenciés selon les situations culturelles et socio-économiques. La définition des clés dichotomiques reste une étape importante dans le processus de choix des technologies vulgarisables par les projets.

Nous avons actuellement 3 solutions pour identifier les « ateliers » à recommander :

- l'utilisation des bases de données des opérateurs de terrain comme présenté ci-dessus. Des clés dichotomiques simples ont été identifiées (S Chabersky et cellule BV lac, septembre 2007) et utilisées pour la campagne 2007/2008.
- l'utilisation des recommandations officielles du GSDM, synthétisées dans des tableaux de description des itinéraires techniques contenus dans le manuel SCV, vol II (O Husson et al, 2009) avec des clés dichotomiques génériques/ Le tableau 3 fournit un exemple pour permettre le choix d'itinéraires techniques en fonction de critères de stratégie paysanne et de potentialités sur le terrain (toposéquence ...). On teste ensuite le choix de l'itinéraire sur les différents types d'exploitation agricoles et on mesure l'impact économique au niveau exploitation.
- L'utilisation à terme (2010) de l'outil de sélection des itinéraires techniques par rapport aux contraintes morpho-pédologiques, « PRACT » développé par K Naudin dans le cadre de sa thèse (URP Scrid), outil dédié pour sélectionner les meilleures recommandations techniques compte tenu des contraintes locales, outil complété d'un second logiciel « GANESH » qui permet de mesurer l'impact

de l'atelier choisis au niveau de l'exploitation agricole. Ces deux outils seront disponibles normalement courant 2010<sup>3</sup>.

**Tableau 3 : Utilisation de tableaux à clés dichotomiques**

Source (Manuel SCV, Vol 22, 2008, O Husson et al, GSDM).

Systèmes permettant la production de riz				Sols "riches" de tanety, non compactés		
Production de riz...		Intrants	Animaux	Systèmes/rotations à proposer Année 0 // Année 1 // Année 2		Remarques
... tous les ans		Diviser la parcelle et faire une forte production de riz un an sur deux, sur la moitié de la surface, en alternance avec une plante améliorante				
... un an sur deux	Produire des grains ou des tubercules chaque année	Engrais recommandés Sans herbicide Traitement de semences	Eviter l'exportation (fourrage, divagation)	A 1a:	Maïs + Légumineuse alimentaire // Riz (+ Cajanus) en rotation	Ecobuage intéressant si réalisable
		Engrais recommandés Herbicide an 1 Traitement de semences		A 1b:	Riz // Maïs + Légumineuse alimentaire en rotation	Azote nécessaire pour le maïs en Année 1 de semis direct sur paillage de riz pur
		A 1c:		Riz + Cajanus // Maïs + Légumineuse alimentaire en rotation	Commencer de préférence par du maïs + Lég. alim.	
		Engrais recommandés Sans herbicide Traitement de semences	Possibilité d'utilisation en fourrage	A 2a:	Maïs + Eleusine (+ Cajanus) // Riz (+ Cajanus) en rotation	Ecobuage intéressant si réalisable
	A 2b:	Maïs + Eleusine (+ Crotalaire) // Riz (+ Crotalaire) en rotation		Ecobuage intéressant si réalisable		
	Engrais recommandés Herbicide an 1 Traitement de semences	Biomasse non appétée, maintenue même en cas de divagation	A 1d:	Riz + Crotalaire // Maïs + Légumineuse alimentaire en rotation	Commencer de préférence par du maïs + Lég. alim.	
			A 3:	Maïs + Crotalaire // Riz (+ Crotalaire) en rotation	Crotalaire pas appétée par les animaux	
	... après deux ans d'amélioration du sol	Alternier culture / plante de couverture-fourrage	Engrais recommandés Sans herbicide Traitement de semences	Possibilité d'utilisation en fourrage	A 4:	Riz + Stylosanthes // Stylosanthes // Riz + Stylosanthes
A 5a:					Maïs + Stylosanthes // Stylosanthes // Riz + Stylosanthes	Réduction des intrants et du travail en année 2 de semis direct
A 5b:					Maïs + Haricot (ou Soja) + Stylosanthes // Stylo. // Riz + Stylos	Possibilité de cultiver du maïs en année 2
A 6a:		Manioc + Stylosanthes // Stylosanthes // Riz + Stylosanthes	Possibilité de laisser en production de fourrage			
A 6b:		Pois de terre + Stylosanthes // Stylosanthes // Riz + Stylosanthes				
A 6c:		Arachide + Stylosanthes // Stylosanthes // Riz + Stylosanthes				
Produire des grains chaque année	Engrais recommandés Sans herbicide Traitement de semences	Eviter l'exportation (fourrage, divagation)	A 7a:	Maïs + Légumineuse alim. // Maïs + Légum. alim. // Riz (+ Caj.)	Ecobuage intéressant si réalisable Forte production de biomasse pour préparer le semis direct du riz en An 2	

<sup>3</sup> L'outil Ganesh est basé sur le principe de la programmation linéaire fournissant un certain nombre de solutions optimisées, une approche complémentaire de celle utilisée avec Olympe ou le choix des ateliers se fait « pas à pas », avec une optimisation non mathématique mais intégrant la connaissance des stratégies paysannes locales (approche qualitative).

## Systèmes sans production de riz

Objectifs		Intrants	Animaux	Systèmes/rotations à proposer Année 0 // Année 1 // Année 2		Remarques
Produire des grains chaque année		Engrais recommandés Sans herbicide Traitement de semences	Eviter l'exportation (fourrage, divagation)	A 7b:	Maïs + Légumineuse alim. // Maïs + Lég. alim. // Maïs + Lég. alim.	Alternier la légumineuse Possibilité de faire du riz à partir de l'année 1 si besoin
Implanter des fourrages ...	... dans une culture pour payer l'implantation	Sans engrais Sans herbicide Sans traitement de semences  Engrais obligatoires (année 0) Sans herbicide Traitement de semences	Production de fourrages	A 8a:	Manioc + Brachiaria // Brachiaria (+ Stylo.) // Brachiaria (+ Stylo.)	Possibilité de remise en culture (avec utilisation d'herbicide) à partir de l'année 2, de préférence avec une légumineuse alimentaire  Fertilisation recommandée en cas d'exportation importante de fourrages  L'ajout de stylosanthes dans le brachiaria permet d'enrichir le fourrage et le sol
				A8b:	Pois de terre + Brachiaria // Brachiaria (+Stylo.)// Brach. (+ Stylo.)	
				A8c:	Arachide + Brachiaria // Brachiaria (+ Stylo.) // Brach. (+ Stylo.)	
	... en pur	Sans engrais Sans herbicide Sans traitement de semences		A 9:	Maïs + Brachiaria // Brachiaria (+ Stylosanthes) // Brach. (+ Stylo.)	
				A 10:	Brachiaria // Brachiaria (+ Stylosanthes) // Brachiaria (+ Stylo.)	
			A 11:	Stylosanthes // Stylosanthes // Stylosanthes		

Sans engrais

Engrais recommandés

Engrais ou écobuage indispensables

Système recommandé

Système possible

## 2.8 Indicateurs de gestion et de mesure du risque

Le logiciel permet de créer des scénarios différenciés sur l'adoption, plus ou moins intensive, de technologies, puis de tester la robustesse des choix techniques, et par là même la résilience<sup>4</sup> des systèmes de productions, par l'application d'aléas climatiques (cyclones, rendement inférieures par attaque phytosanitaire, excès ou manque d'eau ect ...) ou économiques (impact de la volatilité des prix agricoles et des intrants). On peut également créer des indicateurs (formule type Excel) permettant de calculer des ratios et des variables de gestion

Plusieurs indicateurs sont créés :

- les indicateurs « revenu » ; avec revenu total (calculé) hors autoconsommation (agricole + off-farm), revenu/actif etc , revenu réel (avec autoconsommation )....
- Les indicateurs de contrôle de l'autoconsommation avec une comparaison entre le dire d'acteur et la consommation calculée de la famille en riz. Le riz, et son autoconsommation étant un facteur très important de ces exploitations, il est important de ne pas prendre en compte de situations irrationnelles ou non explicitées afin de ne pas fausser les besoins réels et les soldes de trésorerie.

<sup>4</sup> La résilience peut être considérée comme la capacité d'un système à expérimenter des perturbations tout en maintenant ses fonctions vitales et ses capacités de contrôle : c'est donc bien la capacité d'un système à résister en maintenant l'essentiel de sa structure et de son fonctionnement tout en incluant la possibilité d'un changement, tant dans la structure que dans les modalités du fonctionnement du moment que cela fonctionne. Elle est basée sur les conditions qui maintiennent un équilibre initial mais potentiellement instable qui peut déboucher sur un autre équilibre. On peut la mesurer par la magnitude ou le niveau de perturbations que peut absorber un système jusqu'à la rupture ou le changement de structure du système. La robustesse peut alors être interprétée comme une résilience particulière selon une définition proche de celle utilisée en statistique.

- Les ratios économiques permettant de mesurer le risque pris par rapport au crédit : le retour sur investissement, le ratio d'endettement, le ratio approvisionnement/marge brute ....

On retrouve ces indicateurs dans un « état de sortie » (tableaux) créé spécialement par l'utilisateur pour permettre une analyse économique de la situation de l'exploitation et l'impact de tout changement technique (de systèmes de cultures ou d'itinéraires techniques) sur le revenu.

L'identification de ratios simples et l'analyse conséquente de la situation financière des exploitations après un choix technique, réel ou simulé, a grandement facilité l'appropriation par les opérateurs de la démarche et permis une meilleure intégration de la prise en compte de la notion de risque pour l'agriculteur (en particulier vis-à-vis du crédit de campagne). L'investissement dans 1 ou 2 sacs d'engrais NPK peut avoir par exemple des conséquences très différentes selon le type de système de culture et le type d'exploitation (fourrage pour la production laitière, SCV, riz irrigué, riz pluvial, maraîchage de contre-saison ? ou est la meilleure allocation ?), permettant ainsi aux opérateurs de mieux comprendre les stratégies paysannes d'allocation des facteurs de production et finalement les priorités d'affectation des ressources des paysans en fonction de leurs savoirs, de leur expérience, des opportunités potentielles et de leur situation.

## 2.9 Mise en place des cahiers d'exploitation

Dans l'approche exploitation, la collecte et la structuration des données est importante pour une bonne compréhension des systèmes de production. Les équipes du projet BV-lac ayant remarqué qu'un certain nombre de paysans, dont les femmes, tenaient des cahiers, le projet a donc proposé à 366 paysans la tenue d'un cahier de campagne amélioré. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus pour ce remplissage après les appuis et suivis effectués :

**Tableau 4**

Opérateur concerné	Nombre cahiers	Nombre de cahiers suivis	Résultat			
			Bien	AB	Moyen	Nul
AVSF	40	30	14	14	2	0
BRL VM	31	20	3	2	8	2
BRL N.E	147	66	19	24	16	7
BRL VSE	59	33	3	5	20	5
ANAE	17	17	2	7	0	8
SDMad	34	34	0	15	8	11
Nirina	38	17	2	3	10	2
<b>TOTAL</b>	<b>366</b>	<b>217</b>	<b>43</b>	<b>70</b>	<b>64</b>	<b>35</b>

Après vérification, sur les 366 cahiers distribués : 217 ont réellement suivi et rempli leurs cahiers dont 43 ont rempli toutes les rubriques selon la formation, 70 n'ont pas rempli la rubrique « dépenses du ménage », 64 ont plusieurs rubriques non remplies, 35 n'ont rien rempli du tout. La formation des paysans à l'utilisation des cahiers pour des calculs économiques simples doit débuter fin 2008. Un des objectifs de cette approche complémentaire peut être aussi de former de futurs

AVB (agents vulgarisateurs de base) au sien des GSD (groupements semis direct) sur ce type d'aide à la gestion. Il sera donc nécessaire de mettre au point des outils d'apprentissage : tableaux, ratio simple, marge brute et valorisation de la journée de travail familial, impact du crédit

## **2.10 : Faisabilité d'un conseil de gestion**

Le conseil de gestion est une suite naturelle à l'approche exploitation. Une expérience pilote sur deux sites avec 50 producteurs est donc en cours. Sous la forme de prototypes expérimentaux de petite taille pour tester l'intérêt de la méthode et voir si cela répond aux attentes des producteurs. L'objectif est de démarrer une phase expérimentale type pilote, limite pour mettre au point l'approche, au niveau d'un groupement : groupement de petits producteurs et éventuellement aussi les concessionnaires. Cela est faisable avec les personnels actuels des opérateurs Le public cible est constitué de petits groupes sur la base de volontariat, groupes ayant correctement rempli les cahiers, avec des conditions : possibilités d'amélioration, monétarisation, vente de surplus ...utilisation du crédit, recherche d'une meilleure commercialisation ... Le groupe de réflexion a identifié la nécessité d'un conseiller polyvalent pour suivre de façon régulière le groupement. La mise en place des cahiers d'exploitation est partie de l'observation de cahiers pré-existants. le projet a seulement systématisé les cahiers pour les rendre plus « opérationnels » et en tirer des calculs économiques simples. Le projet développe aussi un appui à la commercialisation : la connaissance des couts de production est importante dans l'effort actuel sur la contractualisation et la mise en marché. On y ajoute la thématique de la qualité des produits. 4 filières sont prioritaires : i) le riz : qualité et marchés spécifiques pour les riz pluviaux entre autres, ii) la pomme de terre, iii) la tomate, iv) le maïs, également comme porte d'entrée pour l'élevage et la provende et v) le petit élevage (volaille).

Le conseil de gestion devrait être formalisé localement pour être adapté aux conditions locales et identifier les thèmes à développer dans une perspective d'autonomisation des groupements et des producteurs. L'idée du conseil technique associé à une approche exploitation est à valoriser. Le conseil technique porte sur les thèmes suivants : les systèmes SCV, le maraichage, les cultures de contre-saison le riz irrigué, l'élevage. Le conseil de gestion s'applique dans des conditions où existe une marge de progrès et avec une possibilité d'extrapolation sur des exploitations de même type. Une certaine représentativité est demandée. Le conseil de gestion est en même temps technique et économique. Il peut déboucher également sur la gestion de l'épargne et investissement. Le conseil de gestion demande une certaine régularité d'intervention. Le conseil de gestion en aval et constitue aussi une forme de validation des choix techniques décidés et proposés par les opérateurs. SD-Mmad est intéressé par exemple pour un conseil individuel aux grandes exploitations, éventuellement modélisé. Le véritable enjeu sera de pouvoir identifier à terme une méthode de conseil de gestion simple, efficace, qui puisse être mise en œuvre par les OP elle mêmes dans une dynamique collective.

## 2.11 Conclusion

3 réseaux de fermes de références (RFR) sont actuellement mis en place : i) avec le projet BV-lac au lac Alaotra, c'est le plus avancé et il commence à être opérationnel, ii) avec SCRID dans la commune de Andranomalanetra, qui pourra être utilisé pour tester l'impact de nouveaux systèmes à base de riz pluvial et iii) le réseau en cours de montage avec le projet BVPI dans le Vakinankatratra, le moyen ouest et le Sud est.

Les formations sur l'exploitation agricole, sur la modélisation avec un outil simple (Olympe), sur l'utilisation des bases de données existantes (et vérifiées) et sur le montage du RFR ont largement d'ores et déjà contribué d'une part à la mise en place effective de l'approche exploitation dans les projets (du moins à BV-lac) et d'autre part à la formation des personnels qui commencent à s'approprier la démarche et à maîtriser les outils. Les agents de terrain se sentent plus responsabilisés, les techniciens voient les données valorisées et leur métier évoluer vers un conseil plus fin et intéressant et les responsables ont maintenant deux outils leur permettant de mesurer réellement l'impact de leurs actions sur le changement technique, les revenus, sur l'évolution des exploitations agricoles et sur le devenir de certaines technologies devenues innovations. Le cas des SCV en est une représentation forte qui a aussi largement contribué à faire adapter ces systèmes de culture très particuliers vers une adaptabilité plus forte (simplification, adaptation, intensification moyenne /basse, augmentation de la gamme possible d'itinéraires techniques en fonction des spécificités locales. La vision du recours aux différents services à l'agriculture (vulgarisation, crédit, approvisionnements, commercialisation), en a été changée et son importance enfin reconnue par les opérateurs dont l'objectif initial était somme toute simple et sommaire : avoir le maximum de parcelles « améliorées, quel que soit le type d'exploitation. La mise en place des outils a donc largement contribué au renforcement de la démarche elle-même et à son appropriation par les opérateurs de développement dans une démarche d'apprentissage de type « learning by doing ». Un élément clé a été également la participation en véritable partenariat dès le début de l'opération qui a débuté en juillet 2006 au lac Alaotra. Le concept, la démarche, les données et les résultats sont tous explorés, analysés et validés par les opérateurs ce qui renforce d'autant leur volonté de maîtrise et, finalement, leur utilisation des outils présentés dans ce texte.

Il reste cependant des adaptations à faire pour rendre les RFR opérationnels et surtout trouver le bon équilibre entre la simplicité de l'outil, sa représentativité et son niveau de complexité afin de ne pas sombrer dans un instrumentalisme qui dénaturerait l'objectif initial. Les nombreuses études complémentaires sur l'abandon des SCV (Narilala Randrianarison, 2007), sur l'élevage laitier (Randrianasolo Jery, 2007, et Marta Kasprzyck, 2008), sur l'intégration agriculture-élevage et sur les pratiques de crédit (Maud Oustry, 2007) permettent de compléter l'information nécessaire pour décrire les pratiques et les itinéraires techniques. La formation des personnels des projets et opérateurs sur les techniques de simulation et la construction des scénarios est longue et presque permanente au début (pour la première année du moins).

Si l'objet de cette communication est de présenter la démarche et les outils dédiés actuellement mis en place dans les projets BV-lac et BVPI, il reste bien sûr aussi à valoriser dans un futur très proche les résultats issus des bases de données parcelles et ceux issus des scénarios les plus intéressants issus des travaux de chaque opérateur de développement dans sa zone respective.

## Références bibliographiques

**Claire Durand et Stefanie Nave. « Les paysans de l'Alaotra, entre rizières et *tanety*. Etude des dynamiques agraires et stratégies paysannes dans un contexte de pression foncière (et de lutte anti érosive). Diagnostic agricole dans la région du Lac Alaotra, Madagascar ». Supagro/IRC, septembre 2007.**

Gunderson, L. H. H., CS (2002). *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*, Island Press.

Husson O. 2008. Manuel SCV, Vol 22, 2008, GSDM

Husson O.; Charpentier H. ; Razanamparany C. Moussa N.; Razafintsalama H.; Michellon R.; Naudin K.; Rakotondramanana; Séguy L. . 2007. Les systèmes à proposer en priorité dans les différents milieux de Madagascar. Manuel pratique du semis direct à Madagascar, vol II. Antananarivo, Madagascar. GSDM. 165 p.

Kasprysyck Marta, 2008. Analyse des pratiques d'élevage dans la zone de Betafo, Vakinankaratra. Mémoire Supagro/Elevage Montpellier, 2008.

Maud Oustry. « Analyse des causes de non remboursement des crédits au Lac Alaotra. Impact sur l'accès au crédit et sur le fonctionnement des ACCS ». ESAT 1. SUPAGRO/IRC, Décembre 2007

Narilala Randrianarison. « Diagnostic agricole et mise au point d'une méthodologie de suivi et d'analyse des succès et abandons des systèmes à base de semis direct sous couverture végétale (scv) : cas du fokontany d'antsapanimahazo – Madagascar. Diplôme de master professionnel en sciences économiques. Montpellier i/Tafa/Cirad, octobre 2007.

Naudin K.. Direct-seeding Mulch-based cropping system (DMC) design and optimization of farm plan. Cases studies in Cameroon and Madagascar. Thèse Wageningen en cours.

Penot E, Dèze Ratsimba, J.AndriaTsitohaina, Randriamanalina JM, (2008). Document méthodologique de travail n°1 : La METHODE API ACCELERATION DE LA PROPAGATION DE L'INNOVATION. Analyse des processus d'innovation et d'auto-évaluation. Projet BV-lac/AFD.

Penot E. (2008). Document de travail du PROJET BV-LAC N° 4 : Mise en place du réseau de fermes de références avec les opérateurs du projet.. Projet BV-lac/AFD.

Penot E (2008). Document méthodologique de travail n° 5. Harmonisation des calculs économiques et correspondance avec le logiciel Olympe. Projet BV-lac/AFD.

Penot, E. (2003). Le logiciel « OLYMPE » un outil de simulation et de modélisation du fonctionnement de l'exploitation agricole. Séminaire SHS, CIRAD, Septembre 2003, Montpellier.

Randrianasolo Jery. « Caractérisation technico-économique de l'exploitation agricole familiale associant élevage laitier et cultures avec plantes de couverture dans la région de ANtsirabé ». Faculté de droit et d'économie. Ingénierie économique et financière option analyse quantitative pour les organisations. Master II. Université de St Denis la Réunion. Octobre 2007.

Rakotonfiringa Aurélie & Tokarsky Yan. « Caractérisation des exploitations agricoles dans la commune rurale d'Andranomanelatra. Région Vakinankaratra, hauts plateaux de Madagascar ». Supagro/IRC, septembre 2007.

Razafimadimby S., Guillonnet A. Fermes de références PRD Lac Alaotra : Premiers résultats des deux premières années d'activités 1987-1989. FOFIFA DRD, CIRAD, SOMALAC 1990

Terrier Méduline. 2008. Contraintes de mise en oeuvre et conventions de modélisation pour les réseaux de fermes de références : le cas du lac Alaotra. Mémoire de césure, Supagro Montpellier, 2008 .